

بسم الله الرحمن الرحيم



Sudan University of Science and Technology

College of Graduate Studies



Establishment of National Diagnostic Reference Level for Renal Radiation Doses
in Nuclear Medicine Department in Khartoum - Sudan

تأسيس مستوي تشخيص مرجعي قومي للجرعة الاشعاعية لتصوير الكلي باقسام الطب النووي في
الخرطوم- السودان

A thesis submitted in partial fulfillment for the requirements

Of Master degree in Medical Physics

By:

Alhadi Ibrahim Adam Hamid

Supervisor:

Dr. Salah Ali Fadlallah

November 2016

الآيه القرانيه

بسم الله ارحمن الرحيم

قال تعالى :

(قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون انما يتذكر أولو الالباب)

صدق الله العظيم

سوره الزمر ايه رقم (9)

Dedication

To the source of patience, optimism and hope.....

To my dear mother

To those who have demonstrated to me what is the most beautiful in my life.....

To the big-hearted..... my dear father

To the people who paved our way for science and knowledge.....

All our distinguished teachers

To the taste of the most beautiful moments..... my friend Jamalaldeen.....

I dedicate this simple work.....

Acknowledgment

I would like to take this opportunity to express my gratitude to everyone who supported me throughout the course of this MSc research project. I am thankful for their aspiring guidance, invaluable constructive criticism and friendly advice during the project work. This project would not have been possible without the support of many people. Many thanks to my supervisor Dr: Salah Ali Fadlallah who supervised this study with patience and sincerity.

Thanks to the Sudan University of Science and Technology College of Graduate Studies

for awarding me a dissertation completion fellowship, providing me with the financial means to complete this project.

and finally, thanks to my parents and numerous friends specially dear Jamalaldeen who endured this long process with me, always offering support and love

Abstract

A diagnostic reference level (DRL) is an investigational level used to identify unusual high radiation doses in Nuclear Medicine procedures. DRLs are suggested action levels above which a facility should review its methods and determine if acceptable image quality can be achieved at lower doses.

In order to evaluate the radiological risk incurred by patients diagnosed at the Department of Nuclear Medicine (DNM), the high specific activity of ^{99m}Tc makes it suitable as a first pass agent, for multiple or sequential studies. ^{99m}Tc diethylenetriaminepentaacetic acid (DTPA) is preferred to ^{99m}Tc - pertechnetate. DTPA has rapid renal excretion, making possible a repeat injection 20 min later.

The aim of this study was the investigation of absorbed dose to the kidneys during technetium-99 m diethylenetriaminepentaacetic acid (^{99m}Tc -DTPA) kidney scan. A certain amount of radiopharmaceuticals was injected into each patient and was immediately imaged with dual-head gamma camera to calculate the activity through the conjugated view method.

Patients who had been prepared for the kidney scan were divided to three groups. The first group (27.03 %) received dose less than 5 mCi, the second group (66.67 %) received 5.1-5.5 mCi and the third group (6.31 %) received dose over 5.5 mCi ^{99m}Tc -DTPA.

The studies show that can image patient even have weight more than 80 kg by dose 2.8mCi.

ملخص البحث

في هذه الدراسة انشانا مستوي تشخيص مرجعي لجرعة المريض خلال فحص الكلي باستخدام التكنشيوم 99 مع حمض الخليك ثلاثي الامينات ، وقد تم اختيار قسمين من اقسام الطب النووي في الخرطوم. وتستخدم قيم التشخيص المرجعية لمعرفة الجرعات الاشعاعية العالية بشكل غير عادي للتشخيص الطبي في فحوصات الطب النووي و اقتراح المستويات التي يجب العمل بها من اجل تحقيق جودة صورة مقبولة مع جرعة اشعاعية اقل. النشاط الاشعاعي للتكنشيوم 99 جعله عنصراً مناسباً كخيار اولي بالنسبة للعديد من الفحوصات في الطب النووي ، وقد تم تقسيم المرضى الي ثلاثة مجموعات علي اساس الجرعات الاشعاعية المجموعة الاولي تلقت جرعة اشعاعية اقل من 5 ملي كوري و مثلت 27.03% من عدد المضي الكلي ، و المجموعة الثانية تلقت جرعة اشعاعية تتراوح بين 5 و 5.5 ملي كوري و مثلت 66.67% ، اما المجموعة الثالثة فتلقت جرعة اشعاعية اعلي من 5.5 ملي كوري و مثلت 6.31% من عدد المرضى الكلي. وفقاً لتوصيات الوكالة الدولية للطاقة الذرية التي تنص علي ان الجرعة الاشعاعية لفحص الكلي يجب ان تتراوح بين 5 الي 10 ملي كوري ، اثبتت هذه الدراسة ان 93.1% من العدد الكلي للمرضي تلقي جرعة اشعاعية اقل من 5.5 ملي كوري مع جودة صورة مقبولة، اوضحت الدراسة انه يمكن إجراء الفحص لمريض ذات وزن فوق الثمانين كيلوجرام بجرعه 2.8 ملي كوري, لذا يمكن اعتبار هذه الدراسة كاساس لانشاء قيم جرعات مرجعية لفحوصات الكلي لاقسام الطب النووي في السودان.

List of Abbreviation

IAEA	International Atomic Energy Agency
NRC	Nuclear Regulation Commission
ANSI	American National Standard Institute
NCRP	National Council on Radiation Protection
RDRC	Radioactive Drug Research Committee
FDA	Food and Drug Administration
IND	Investigational New Drug
USP-NF	United State Pharmacopeia-National Formulary
ICRP	International Commission of Radiation Protection
QA	Quality Assurance
QC	Quality Control
DRL	Diagnostic Reference Level
PET	Positron Emission Tomography
NM	Nuclear Medicine
AAPM	American Association of Physics in Medicine
SPECT	Single Photon Emission Computed Tomography

